

УДК 519.87

А.А. Адаменко

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МНОЖИНИ ФАКТОРІВ ВОЄННОГО КОНФЛІКТУ ТА СИСТЕМИ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ НИМИ

Розглядається задача управління ситуаціями у воєнних конфліктах на основі методології когнітивного моделювання. Наведена удосконалена методика щодо формування множини факторів воєнного конфлікту та системи взаємозв'язків між ними, що, на відміну від існуючих, обґрунтовує повноту та ненадмірність сформованих факторів, зменшує кількість взаємозв'язків між ними шляхом об'єднання в страти, а також дозволяє априорно визначити знак та окремі ступені впливу між стратами різних рівнів ієрархії.

Ключові слова: воєнний конфлікт, когнітивне моделювання, формування факторів

Вступ

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку світової воєнної науки все більшої актуальності набуває задача управління ситуаціями у воєнних конфліктах, що зводиться до побудови структури комплексного впливу дипломатичними, інформаційними, воєнними, економічними тощо мірами на противника з метою поетапного переведення ситуації із поточного стану в цільовий.

Задача управління ситуаціями у воєнних конфліктах пов'язана з аналізом численних явищ та процесів, що розвиваються в їх ході та визначаються багатьма факторами, пов'язаними між собою мережею причинно-наслідкових відношень.

Урахування цих факторів, а також взаємозв'язків між ними є необхідною умовою якісного планування активних дій у сучасному воєнному конфлікті.

Разом з тим, існує проблема формування обґрунтованого переліку факторів воєнного конфлікту, оцінки їх поточних та прогнозних значень, а також характеру їх взаємозв'язків в умовах зростаючої складності, розмірності та динамічності воєнного конфлікту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про необхідність розуміння суті механізму управління у сучасних воєнних конфліктах, структури зв'язків та функцій їх елементів, а також закономірностей їх функціонування та розвитку з точки зору сучасної - постнеокласичної (нелінійність, самоорганізація, взаємозв'язаність) парадигми мислення свідчать результати досліджень, що наведені авторами в [1, 2]. З цих позицій в [3] розглядається зміст та переваги траєкторного управління воєнним конфліктом. Віддаючи належне науковій та практичній значущості вище наведених праць, слід зауважити про незавершеність методики та методів дослідження функціонування та розвитку воєнних конфліктів, направлених на підтримку прийняття рішення щодо управління ситуаціями в них.

В [4] автором зосереджено увагу на слабоструктурованість та багатофакторність задачі прийняття рішення щодо структури комплексного впливу на противника в сучасних воєнних конфліктах та обґрунтована доцільність її розв'язання з використанням методології когнітивного моделювання.

Досвід побудови когнітивних моделей соціально-економічних ситуацій та систем, де методи когнітивного моделювання здобули найбільш широке використання, свідчить про відсутність "готових рецептів" щодо розробки подібних моделей і єдиним надійним джерелом знань щодо законів та закономірностей функціонування та розвитку об'єкта дослідження є експерти.

Тому на практиці, в основному, застосовуються прямі методи експертного опитування, коли експертам пропонується безпосередньо сформувати перелік факторів, що за їх думками є суттєвими в даній проблемній ситуації.

При цьому, більш результативними вважаються формальні процедури PEST (Policy - політика, Economy - економіка, Society - суспільство, Technology - технологія)-аналізу та SWOT (Strengths - сильні сторони, Weaknesses - недоліки, слабкі сторони, Opportunities - можливості, Threats - загрози)-аналізу. Головна мета цих процедур полягає у формуванні базисних факторів в політичній, економічній, соціальній та технологічній складових середовища, в умовах яких функціонує об'єкт дослідження, та аналіз його сильних та слабких сторін, а також можливостей та існуючих загроз. Сильні та слабкі сторони — це переважно внутрішні чинники, пов'язані з поточним станом об'єкта дослідження, можливості та загрози існують зовні й більше стосуються майбутнього.

Віддаючи належне цим методам аналізу слабо структурованих ситуацій та систем, при їх використанні спостерігається необґрунтоване спрощення об'єкта дослідження по причині обмежених когнітивних можливостей людини, складності одночасного врахування великої кількості факторів та їх

динамічної взаємодії, що приводить до ризику адекватності побудованої моделі.

Мета статті. Стаття має на меті удосконалити існуючі методичні підходи щодо формування множини факторів воєнного конфлікту та системи взаємозв'язків між ними

Основний матеріал

При проведенні системних досліджень слабо структурованих ситуацій та систем завжди виникає необхідність спрощення об'єкту дослідження та відповідно, спрощення дослідницької задачі. На практиці спрощення досягається шляхом декомпозиції загальної задачі на окремі часткові підзадачі з наступним їх розв'язанням та композицією часткових результатів. Але цей шлях може привести до порушення цілісності, руйнування модельного гомеостазу, і, як наслідок, до втрати адекватності моделі об'єкту дослідження. В теорії системного аналізу поки що немає універсальних методів, що б дозволяли строго формалізувати процедуру декомпозиції та композиції системних проблем. Разом з тим, практикою вироблено ряд достатньо конструктивних прийомів, що забезпечують можливість декомпозиції проблеми з одночасним збереженням цілісності об'єкта дослідження. До цього ряду можна віднести: квантифікацію цілей, стратифікацію об'єкта дослідження та врахування часового фактору [1]. Крім того, до цього ряду прийомів слід додати такий прийом як відокремлення потоків.

Квантифікація цілей передбачає послідовну декомпозицію загальної мети проблеми, що вирішується, на взаємопов'язані підцілі різних рівнів, тобто формування системної цільової ієрархії. При цьому, на нижньому рівні ієрархії формується повний ненадмірний набір цілей, що можуть бути вимірні. Вимірність цілей передбачає однозначне їх визначення на будь-яких шкалах (переважно на кількісних). Повнота набору цілей передбачає, що досягнення цілей нижнього рівня дозволяє досягти цілей суміжного вищого рівня і нарешті – загальної мети. Ненадмірність визначає той факт, що усі цілі нижнього рівня направлені на досягнення цілей суміжного вищого рівня.

Стратифікація передбачає умовний розподіл об'єкта моделювання на рівні підлеглості або страти та його представлення у вигляді комплексної ієрархії описів. Кожну страту можна представити як зріз об'єкту моделювання по горизонталі, що проводиться так, щоб була можливість локалізувати множини функціональних просторів його опису. Тоді, встановлюючи відношення підлеглості між стратами, можна зберегти відповідний рівень цілісності системи, що вивчається.

Можливість розгляду відношень підлеглості обґрунтовує принцип регулюючих параметрів порядку, що запропоновано в синергетиці. Зміст цього

принципу полягає в тому, що в нестійких станах (а саме такий стан набувають системи в умовах воєнного конфлікту) поведінка складної системи якби спрощується, відбувається стиснення управляючих потоків інформації між рівнями. Це дозволяє скоротити об'єм відношень між рівнями, що аналізуються, без суттєвих втрат в цілісності представлення системи, що досліджується.

Врахування часового фактору передбачає можливість розділу динаміки об'єкту дослідження на етапи, що не перетинаються у часі. На кожному етапі проявляється кінцеве число системних функцій та властивостей, що можуть бути описані кінцевою множиною подій.

Будь-яка подія пов'язана з рухом матеріальних (товари, гроші, ресурси) та нематеріальних (інформація) потоків, відокремлення яких і покладено в зміст прийому відокремлення потоків.

Керуючись вище наведеними прийомами декомпозиції можна виділити основні етапи формування множини факторів воєнного конфлікту та взаємозв'язків між ними.

Будемо вважати, що проведено етап абстрагування об'єкту дослідження, що містив: постановку проблеми, в ході якої прийнято воєнний конфлікт розглядати як операцію; ідентифікацію сторін, що втягнуті в проблему; формулювання їх мети в операції та визначення їх можливої поведінки (співдія, протидія, нейтралітет). В ході цього етапу відокремлено сторони – учасники операції: сторону А, що оперує та намагається досягти мети Z_A^0 , а також противника – сторону В, що намагається досягти мети Z_B^0 (далі – учасники операції). Мета сторони А та мета сторони В в операції будуть визначати фактори страти $Z^0 = (Z_A^0, Z_B^0)$ нульового рівня (далі – страта мета).

Тоді перший етап – побудова дерев цілей сторін – учасників операції.

Розпочати цей етап доцільно з побудови дерева цілей сторони – противника, а після цього – сторони, що проводить операцію.

Дійсно, характерною рисою воєнного конфлікту є антагоністичність цілей протиборчих сторін. Оскільки сторона, що захищається (а саме з цієї позиції ми розглядаємо Україну в можливих воєнних конфліктах майбутнього), вимушена формувати зміст власних цілей в операції, спираючись на відомості про зміст цілей противника - агресора, який, як правило, діє першим.

Для побудови дерев цілей сторін можна використати один із численних методів формування дерева цілей, наприклад [5], що повинен дозволити сформулювати не тільки множини локальних цілей різних рівнів ієрархії, а й оцінити їх пріоритетність та зв'язок між ними.

Між тією чи іншою ціллю може існувати як позитивний, так і негативний зв'язок, тобто досягнення деякої цілі може позитивно впливати на досягнення одної цілі і негативно впливати на досягнення іншої цілі.

Для оцінки сили зв'язку цілей між собою виділяються наступні класи цілей: Z1 - лінійні та Z2 - порогові цілі.

Лінійна ціль – ціль, для якої будь-яка, відмінна від нуля, ступінь досягнення впливає на ступінь досягнення іншої цілі.

Порогова ціль – ціль, що впливає на досягнення іншої цілі лише за умови її повного досягнення, тобто будь-яка проміжна ступінь досягнення такої цілі не збільшує ступінь досягнення іншої цілі.

Разом з формуванням цілей необхідно визначати і час досягнення кожної з них, тому всі підпорядковані цілі повинні бути узгодженими між собою і з цілями вищого рівня як за змістом, так і за часом. Для цього для кожної сторони операція розбивається на етапи (етапи $t_A = \{t_A^i\}$, $i = \overline{1, k_A}$, для сторони А та $t_B = \{t_B^j\}$, $j = \overline{1, k_B}$, для сторони В).

Результатом цього етапу має бути:

множина $Z_A = \{Z_A^\partial(t_A^i)\}$, $\partial = \overline{1, n_A}$, $i = \overline{1, k_A}$, цілей Z_A^∂ найнижчого рівня сторони А, що розподілені за етапами t_A^i ;

множина $Z_B = \{Z_B^\ell(t_B^j)\}$, $\ell = \overline{1, n_B}$, $j = \overline{1, k_B}$, цілей Z_B^ℓ найнижчого рівня сторони В, що розподілені за етапами t_B^j ;

матриці суміжності $W_A = \|w_A^{\partial h}\|$, $\partial = \overline{1, n_A}$, $h = \overline{1, n_A}$, $W_B = \|w_B^{\ell \lambda}\|$, $\ell = \overline{1, n_B}$, $\lambda = \overline{1, n_B}$, що задають залежності цілей для кожної сторони.

Другий етап – формування конфліктних цільових ситуацій (див. рис. 1).

На цьому етапі розглядається декартів добуток $Z = Z_A \times Z_B$ множин цілей сторін нижчого рівня та формуються конфліктні цільові ситуації $Z_{\partial\ell}$ (далі – КЦС, на рисунку позначені зіркою) такі, що утворюються цілями сторін, що являються антагоністичними одна до одної з урахуванням часового фактору, тобто:

$$Z_{\partial\ell} = Z_A^\partial(t_A^i) \times Z_B^\ell(t_B^j) \text{ такі, що } Z_A^\partial = \overline{Z_B^\ell},$$

$$\text{а } t_A^i \cap t_B^j \neq 0.$$

Крім того, процедура формування КЦС дозволяє проаналізувати зміст, повноту та ненадмірність цілей сторін, та, у разі необхідності, провести корегування дерев цілей. В основу цього аналізу можна

покласти, наприклад, принцип антагоністичності цілей сторін, з якого витікає правило, що кожна з цілей сторін повинна входити до хоча б одної КЦС, а зміст цілей сторін в рамках окремої КЦС повинен бути протилежним.

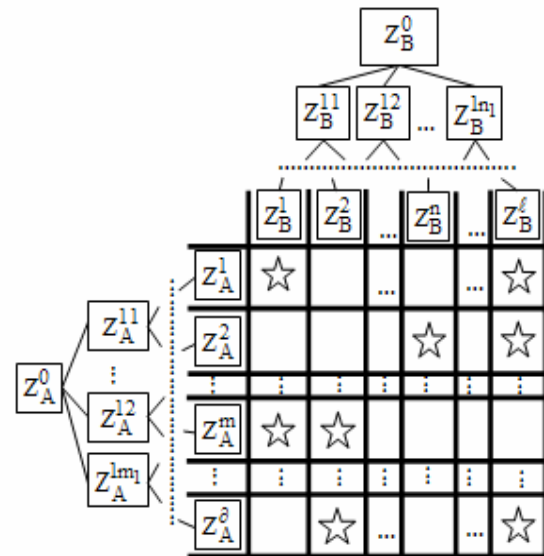


Рис. 1. Схема формування конфліктних цільових ситуацій

Конфліктні цільові ситуації будуть визначати фактори страти першого рівня $Z^1 = \{Z_{\partial\ell}^1\}$, $\partial = \overline{1, n_A}$, $\ell = \overline{1, n_B}$ (далі – страта КЦС).

Третій етап – стратифікація конфліктних цільових ситуацій, що пропонується здійснювати за функціональним принципом.

Виходячи зі специфіки воєнного конфлікту пропонуються наступні страти: актив (active), що складають суб'єкти активних дій (далі – А-страта; управління (management), що складають суб'єкти управління активом (далі – М_А-страта); ресурс (resource), що складають суб'єкти матеріального ресурсного забезпечення активу та управління (далі - відповідно R_А та R_М – страти), та середовище (environment), в умовах якого функціонують елементи А-, М- та R-страт (далі – відповідно E_А-, E_М- та E_Р- страти). Схема зв'язків між наведеними стратами в рамках окремої конфліктної цільової ситуації наведена на рис. 2 (на рисунку страти аналогічного характеру для обох сторін позначено однаково, але їх елементи, в основному, різняться).

Згідно принципу регулюючих параметрів порядку, що розглянуто вище, можна виділити стійкі позитивні та негативні зв'язки між стратами. Крім того, мають місце зв'язки зі змінним знаком, тобто зв'язки, знак яких попередньо визначити складно. Як видно з рис. 2, цей тип зв'язків, в основному, притаманний зв'язкам із середовищем.

Четвертий етап – аналіз AMRE-страт та групування їх елементів за класами.

В ході аналізу активу виділяються суб'єкти активних дій сторін, що потім для кожної сторони окремо групуються за класами: A1 – пріоритетний, A2 – базовий, A3 – допоміжний.

До класу "A1 – пріоритетний" слід віднести суб'єкти активних дій, що відіграють визначальну роль в конфліктній цільовій ситуації, що розглядається. Їх наявність в той чи іншій сторони розцінюється як її переваги.

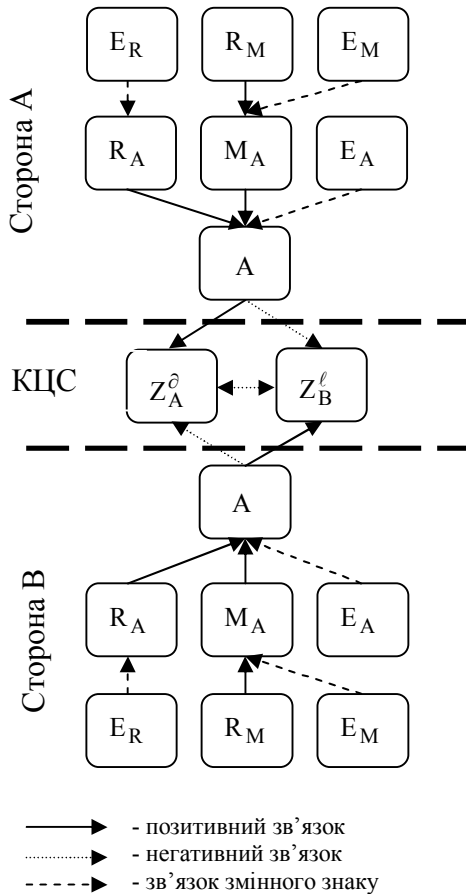


Рис. 2. Схема зв'язку страт в конфліктній цільовій ситуації

До класу "A2 – базовий" належать суб'єкти активних дій, що є основними, базовими в КЦС, що розглядається.

До класу "A3 – допоміжний" слід віднести суб'єкти активних дій, що відіграють допоміжну, забезпечуючу роль в КЦС, що розглядається.

Аналіз M-страти направлений на визначення суб'єктів управління активом та відокремлення управлінських потоків між ними. При цьому, управлінські потоки групуються в класи за наступними видами управління:

M1 - безякісне (визначається лише фактом його здійснення, а його якість не впливає на результат функціонування об'єкту управління);

M2 - якісне (визначається не тільки фактом його здійснення, а й якістю, що впливає на результат функціонування об'єкту управління).

В ході аналізу R-страти визначаються суб'єкти матеріального ресурсного забезпечення активу та управління (далі – об'єкти забезпечення) й відокремлюються матеріальні потоки між ними. При цьому, матеріальні потоки для кожного об'єкту забезпечення групуються в наступні класи:

R1 – необхідні, тобто ті, відсутність яких унеможливує функціонування об'єкту забезпечення;

R2 – обмежуючі, тобто ті, відсутність яких не визначає можливість функціонування об'єкту забезпечення, але впливає на якість функціонування.

Дослідження середовищ, в умовах якого функціонують суб'єкти активних дій, управління чи матеріального ресурсного забезпечення, пропонується здійснювати шляхом їх PISC-аналізу.

Під PISC-аналізом слід розуміти аналіз фізичної (physical), інформаційної (informative), соціальної (social) та когнітивної (cognitive) областей середовища.

У воєнному конфлікті фізична область – це традиційна область війни, в якій відбувається зіткнення фізичних сил в часі і в просторі. Ця область включає матеріальні об'єкти сторін, що містяться у фізичному середовищі ведення бойових дій: море, суша, повітря, космічний простір.

Інформаційна область – це сфера, де створюється, обробляється і розподіляється інформація. Ця область покриває базові сенсори (датчики), системи передачі інформації, моделі обробки інформації і так далі, що являються джерелом інформаційних потоків.

Соціальна область є полем взаємодії людей. Тут переважають історичні, культурні, релігійні цінності, психологічні установки, етнічні особливості. У соціальному просторі розгортаються стосунки між людьми, будуються природні ієрархії в групах – лідери, відомі і так далі, складаються системи групових стосунків.

Когнітивною областю є свідомість суб'єктів, які приймають рішення або дії яких будь-яким чином впливають на його якість та якість його реалізації.

За результатами PISC-аналізу середовищ, в умовах якого функціонують суб'єкти активних дій, управління чи матеріального ресурсного забезпечення, виділяються фактори наступних класів:

E1 – загрози (визначають можливі загрози для функціонування вище зазначених суб'єктів з боку зовнішнього середовища);

E2 – можливості (визначають умови зовнішнього середовища, за яких вище зазначені суб'єкти набувають додаткових можливостей).

Вище наведені етапи декомпозиції воєнного конфлікту дозволяють апіорно визначити знак та окремі ступені впливу страт нижчого рівня ієрархії на страту суміжного вищого рівня табл. 1).

Звичайно, для воєнного конфлікту апіорно визначити усі ступені впливу неможливо, тому окремі ступені можуть бути лише оцінені експертами або особами, які несуть відповідальність за прийняте рішення.

Висновки

В статті наведена удосконалена методика щодо формування множини факторів воєнного конфлікту та системи взаємозв'язків між ними.

Таблиця 1

Характеристика зв'язків між стратами

Страта	Класи	Об'єкти впливу	Знак впливу	Ступінь впливу
Z^1	Z1	Z^0	+ (-)*	оцінюється
	Z2			Максимальна
A	A1	Z^1	+ (-)	Максимальна
	A2			оцінюється
	A3	A1, A2	+	оцінюється
M_A	M1	A	+	Максимальна
	M2			оцінюється
R_A	R1	A	+	Максимальна
	R2			оцінюється
E_A	E1	A	-	оцінюється
	E2		+	оцінюється
R_M	R1	M	+	Максимальна
	R2			оцінюється
E_M	E1	M	-	оцінюється
	E2		+	оцінюється
E_R	E1	R	-	оцінюється
	E2		+	оцінюється

Примітка: * позитивний знак для власних цілей, негативний – для цілей противника.

На відміну від існуючих, вона обґрунтовує повноту та ненадмірність сформованих факторів, зменшує кількість взаємозв'язків між ними шляхом об'єднання в страти, а також дозволяє апіорно визначити знак та окремі ступені впливу між стратами різних рівнів ієрархії.

Подальші дослідження доцільно зосередити на автоматизації процесу формування множини факторів воєнного конфлікту та системи взаємозв'язків між ними за наведеною методикою.

Список літератури

1. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / Новосельцев В.И. и др.; под ред. В.И. Новосельцева. – М.: Майор, 2006. – 592 с.
2. Пермяков О.Ю. Информационные технологии и современная борьба / О.Ю. Пермяков, Сбитнев А.И. – Луганск: Знання, 2008. – 204 с.
3. Денисов А.А. III. Подавление циклов Бойда: полная схема управления постиндустриальным военным и политическим конфликтом / А.А. Денисов, Е.В. Денисова // Информационные войны. – 2010. – № 4. – С. 26-37.
4. Адаменко А.А. Модель прийняття рішення щодо структури комплексного впливу на критичні об'єкти противника / А.А. Адаменко // Труды университета : збірник наукових праць. – К.: Національний університет оборони України. – 2010. – № 4 (97). – С. 146-154.
5. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект / В.Г. Тоценко. – К.: Наукова думка. – 2002. – 390 с.

Надійшла до редколегії 11.04.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Більчук, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МНОЖЕСТВА ФАКТОРОВ ВОЕННОГО КОНФЛИКТА И СИСТЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ НИМИ

А.А. Адаменко

Рассматривается задача управления ситуациями в военных конфликтах на основе методологии когнитивного моделирования. Приведена усовершенствованная методика формирования множества факторов военного конфликта и системы взаимосвязей между ними, что, в отличие от существующих, обосновывает полноту и неизбыточность сформированных факторов, уменьшает количество взаимосвязей между ними путем объединения в страты, а также позволяет априорно определить знак и отдельные степени влияния между стратами разных уровней иерархии.

Ключевые слова: военный конфликт, когнитивное моделирование, формирование факторов.

A METHOD OF FORMING OF PLURAL OF FACTORS OF MILITARY CONFLICT AND SYSTEM OF INTERCOMMUNICATIONS IS BETWEEN THEM

A.A. Adamenko

The task of management situations is examined in soldiery conflicts on the basis of methodology of cognitive design. The resulted is improved method in relation to forming of plural of factors of military conflict and system of intercommunications between them, that, unlike existing, grounds plenitude and unsurplus of the formed factors, diminishes the amount of intercommunications between them by an association in executions, and also allows a priori to define a sign and separate degrees of influence between executions of different levels of hierarchy.

Keywords: military conflict, cognitive design, forming of factors.